

PARAMÈTRES D'EXPOSITION CHEZ LES MAMMIFÈRES

Condylure étoilé



Coordination

Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec
Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs
Raynald Chassé, Ph.D.
Louis Martel, M.Sc.

Recherche et rédaction

Département de biologie
Université Laval
Nathalie Leblanc, M.Sc.
Claude Samson, Ph.D.

Collaboration

Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec
Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs
Monique Bouchard, agente de secrétariat
Anne-Marie Lafortune, D.M.V., M.Sc., D.E.S.S.
Nicole Lepage, technicienne

Participants à la révision des fiches sur les mammifères : Cyrille Barrette (Université Laval), Dominique Berteaux (Université McGill), Jacques Bovet (Université Laval), Jean Ferron (Université du Québec à Rimouski), Jean Huot (Université Laval), Serge Larivière (Delta Waterfowl Foundation, Alberta), Jacques Larochelle (Université Laval) et Jean-François Robitaille (Université Laurentienne, Ontario).

Révision linguistique : Syn-texte inc.

Photo de la page couverture : Léo-Guy de Repentigny, Environnement Canada –Service canadien de la faune

Cette fiche est le fruit de la collaboration entre le Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec et le Département de biologie de l'Université Laval. Sa préparation a été rendue possible grâce à une subvention du ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec à l'intérieur du Programme d'aide à la recherche et au développement en environnement (PARDE), attribuée au professeur Jean Huot, de l'Université Laval. Elle se veut une synthèse des connaissances sur la biologie et l'écologie du Condylure étoilé, qui peuvent être utiles, sinon essentielles, pour estimer le risque écotoxicologique lié à sa présence dans un site contaminé ou à proximité d'un tel lieu. Elle fournit des connaissances utiles à l'application de la *Procédure d'évaluation du risque écotoxicologique pour les terrains contaminés* (CEAEQ, 1998; <http://www.ceaeg.qouv.qc.ca/ecotoxicologie/pere/index.htm>)

Les personnes qui le désirent peuvent faire part de leurs commentaires au :

Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec
Direction de l'analyse et de l'étude de la qualité du milieu
Division Écotoxicologie et évaluation
2700, rue Einstein, bureau E-2-220
Québec (Québec) G1P 3W8
Téléphone : 418 643-8225 Télécopieur : 418 528-1091

Ce document doit être cité de la façon suivante :

CENTRE D'EXPERTISE EN ANALYSE ENVIRONNEMENTALE DU QUÉBEC. 2006. *Paramètres d'exposition chez les mammifères – Condylure étoilé*. Fiche descriptive. Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec, 13 p.

Dépôt légal – Bibliothèque et Archives nationales du Québec, 2006
Dépôt légal – Bibliothèque et Archives Canada, 2006

TABLE DES MATIÈRES

1. Présentation générale	5
2. Espèces similaires	5
3. Facteurs de normalisation	5
3.1. Taille corporelle	5
3.2. Taux de croissance	6
3.3. Taux métabolique	6
4. Facteurs de contact	7
4.1. Habitat	7
4.2. Habitudes et régime alimentaires	7
4.3. Comportements et activités	8
5. Dynamique de population	8
5.1. Distribution	8
5.2. Organisation sociale et reproduction	9
5.3. Mortalité	9
6. Activités périodiques	10
6.1. Périodes d'accouplement, de gestation et de mise bas	10
6.2. Rythme journalier d'activité	10
6.3. Hibernation	11
6.4. Mue	11
7. Références	11

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 - Facteurs de normalisation	6
Tableau 2 - Facteurs de contact	8
Tableau 3 - Dynamique de population – Distribution	9
Tableau 4 - Dynamique de population – Organisation sociale, reproduction et mortalité	10
Tableau 5 - Activités périodiques	11

CONDYLURE ÉTOILÉ

Condylura cristata

Star-nosed mole

Ordre des Insectivores

Famille des Talpidés

1. Présentation générale

Au Canada, l'ordre des Insectivores regroupe les espèces appartenant aux familles des Soricidés (musaraignes) et des Talpidés (taupes). Les Insectivores sont le plus souvent des mammifères minuscules, à long museau pointu et à pattes courtes se terminant par cinq doigts munis de griffes. Ce sont les plus anciens mammifères à placenta.

Six espèces de taupes se trouvent au Canada, dont deux au Québec. La biologie de ces petits mammifères est relativement peu connue, principalement parce qu'ils sont difficiles à observer et à capturer et qu'ils ont une importance économique pratiquement nulle. Leur morphologie montre à quel point les taupes sont adaptées à la vie souterraine (Hisaw, 1923; Gorman et Stone, 1990). En effet, leurs membres antérieurs sont particulièrement efficaces pour creuser le sol, car ils sont courts et musclés et se terminent par des mains très larges, tournées vers l'extérieur et pourvues de fortes griffes. La fourrure des taupes est généralement peu épaisse et peut se lisser dans tous les sens, ce qui leur permet de reculer aisément dans des galeries étroites. Les taupes sont presque aveugles, mais ont un bon odorat et un excellent sens du toucher.

Le Condylure étoilé pèse entre 32 et 55 g. Il se distingue aisément par son disque nasal bordé de 22 appendices tactiles, unique dans la classe des Mammifères. Il a un long pelage brun foncé presque noir et une longue queue presque glabre. Au Québec, son aire de répartition s'étend sur la moitié sud de la province à l'exception de l'île d'Anticosti et des îles de la Madeleine. Le condylure vit généralement près de l'eau dans des sols humides. Son régime alimentaire est composé principalement de vers de terre et d'insectes.

2. Espèces similaires

Taupe à queue velue (*Parascalops breweri*) : La Taupe à queue velue a un museau pointu, dépourvu du disque nasal du Condylure étoilé. Comparativement au condylure, qui a une longue queue relativement glabre, *P. breweri* a une queue courte entièrement couverte de poils. La Taupe à queue velue est un peu plus grosse (de 40 à 65 g) que le condylure. Le pelage du condylure est touffu et long contrairement à celui de la Taupe à queue velue, qui est court et velouteux. Le pelage du museau, des pieds et des mains de *P. breweri* pâlit avec l'âge pour devenir presque blanc chez les individus les plus âgés. Au contraire du condylure, qui préfère les endroits humides, la Taupe à queue velue se creuse un terrier dans des sols plutôt secs. Tout comme le Condylure étoilé, son régime alimentaire est principalement composé de vers de terre et d'insectes.

3. Facteurs de normalisation

3.1. Taille corporelle

Le condylure adulte pèse entre 32 et 55 g et mesure de 16 à 24 cm de longueur totale. Les mâles sont un peu plus gros que les femelles (Hamilton, 1931) comme c'est le cas chez la majorité des Talpidés (Yates et Pedersen, 1982; Gorman et Stone, 1990).

3.2. Taux de croissance

Il n'existe aucune étude détaillée de la croissance chez le Condylure étoilé. Toutefois, nous savons que les jeunes pèsent environ 1,5 g à la naissance, alors qu'ils pèsent entre 31 et 33 g lorsqu'ils sont sevrés (Eadie et Hamilton, 1956). L'âge exact du sevrage n'est pas connu, mais les jeunes quittent le nid à la fin de mai, soit environ un mois après leur naissance, en avril (Eadie et Hamilton, 1956). En supposant que l'âge au sevrage soit de 30 jours, nous calculons un taux de croissance d'environ un gramme par jour. Chez la Taupe européenne (*Talpa europæa*), les nouveau-nés pèsent 3,5 g et atteignent une masse corporelle de 60 g trois semaines plus tard, ce qui équivaut à un taux de croissance approximatif de 2,7 g/d (Gorman et Stone, 1990). La Taupe de Townsend (*Scapanus townsendii*), trouvée sur la côte ouest des États-unis, pèse cinq grammes à la naissance et atteint une masse de 60 à 80 g en 30 jours, ce qui représente un taux de croissance de 1,8 à 2,5 g/d (Kuhn *et al.*, 1966).

3.3. Taux métabolique

Contrairement aux autres Insectivores, notamment les Soricidés, qui ont un métabolisme particulièrement élevé, les taupes ont un taux métabolique comparable à celui d'un mammifère placentaire de taille équivalente (Gorman et Stone, 1990). Cependant, les données sur le taux métabolique de base chez le Condylure étoilé sont imprécises. Pearson (1947) a tenté de le mesurer chez un adulte, mais celui-ci n'a jamais été complètement au repos lors de la période d'observation. De son côté, Wiegert (1961) a mesuré un taux métabolique particulièrement faible chez des condylures juvéniles. Il attribuait ce faible taux au fait que les jeunes n'avaient peut-être pas complété leur développement et que leur homéothermie n'était pas entièrement fonctionnelle.

Tableau 1 - Facteurs de normalisation

Paramètres	Spécifications	Moy. $\pm$ é.-t. (étendue)	Aire géographique étudiée	Références	Commentaires
Masse corporelle (g)	Mâle et femelle	48,3 $\pm$ 6,7 (32-55)	Canada	Van Zyll de Jong, 1983	L'âge des individus n'est pas spécifié.
	Mâle adulte	53,4 (39-70)	New York	Hamilton, 1931	
	Femelle adulte	50,3 (35-77)			
	Juvénile				
	Mai Juin Juillet Août Septembre	41,5 43,2 43,5 48,5 47,8	New York	Eadie et Hamilton, 1956	Le sexe des individus n'est pas spécifié.
Longueur totale (cm)	Mâle et femelle	19,1 $\pm$ 1,4 (16-24)	Canada	Van Zyll de Jong, 1983	L'âge des individus n'est pas spécifié.
	Mâle et femelle	19,5 (18-21)	Nouvelle-Écosse	Pedersen et Yates, 1980	
	Mâle et femelle	18,0 (16,1-19,1)	Pennsylvanie	Pedersen et Yates, 1980	
Taux de croissance (g/d)					
Taux métabolique (cm ³ O ₂ /g*h)	Adulte	(4,2-4,5)	Pennsylvanie	Pearson, 1947	Les animaux n'étaient pas au repos lors de la prise de données.
	Juvénile	(1,8-2,4)	Michigan	Wiegert, 1961	

4. Facteurs de contact

4.1. Habitat

L'aire de répartition du Condylure étoilé est étendue. L'espèce se trouve autant dans la forêt boréale que dans la forêt feuillue (Pedersen et Yates, 1980; Yates et Pedersen, 1982; Van Zyll de Jong, 1983). Au Québec, l'aire de répartition de l'espèce s'étend sur la moitié sud de la province à l'exception de l'île d'Anticosti et des îles de la Madeleine (Banfield, 1977). Toutefois, le Condylure étoilé vit presque toujours près de l'eau dans des sols humides (Simpson, 1923; Kenward, 1929; Hamilton, 1931; Davis et Peek, 1970; Hickman, 1983b).

Le terrier d'une taupe est composé d'un ou de plusieurs nids qu'elle utilise pour se reposer ou pour élever ses jeunes de même que de deux types de galeries souterraines, soit un réseau de surface, situé à quelques centimètres sous le sol, et un réseau profond, généralement situé à plus de 25 cm de profondeur (Hisaw, 1923; Gorman et Stone, 1990). Chez le Condylure étoilé, les tunnels les plus profonds sont situés à un maximum de 50 cm sous la surface selon les individus (Hickman, 1983b). Lorsqu'elles creusent leur réseau de tunnels profonds, les taupes évacuent la terre dans un tunnel désaffecté ou à l'extérieur à partir de plusieurs entrées, formant ainsi une multitude de taupinières (Hisaw, 1923; Eadie, 1939; Gorman et Stone, 1990). Chez le Condylure étoilé, ces taupinières peuvent quelquefois atteindre des dimensions imposantes, soit 66 cm de diamètre et 15 cm de hauteur (Hamilton, 1931), bien qu'elles soient parfois totalement absentes (Hickman, 1983b). Le réseau de tunnels de surface permet à la taupe de se déplacer dans le sol sans avoir à évacuer la terre excavée, puisque la surface du sol se soulève lors du passage de la taupe (Hisaw, 1923; Gorman et Stone, 1990). Ces tunnels de surface sont toutefois moins fréquents chez le condylure (Hickman, 1983b).

Les nids utilisés pour élever les jeunes sont fréquemment situés dans un endroit légèrement surélevé et plus sec que le reste du réseau de galeries; ils sont généralement tapissés d'herbes et de feuilles sèches (Hamilton, 1931; Rust, 1966; Davis et Peek, 1970). De plus, il arrive souvent qu'un tunnel débouche sous un ruisseau ou près de la surface de celui-ci ou encore d'un autre plan d'eau (Hamilton, 1931; Rust, 1966; Hickman, 1983a).

4.2. Habitudes et régime alimentaires

Il existe peu d'études détaillées du régime alimentaire du Condylure étoilé. Gorman et Stone (1990) de même que Yates et Pedersen (1982) indiquent que les taupes en général se nourrissent principalement de vers de terre et d'insectes. Chez le Condylure étoilé, les vers de terre comptent pour la plus grande partie du volume de nourriture ingérée; suivent les larves d'insectes aquatiques de même que les insectes aquatiques adultes, les crustacés et les mollusques (Hamilton, 1931; Rust, 1966). Bien qu'elles se nourrissent de vers de terre, les taupes ingèrent relativement peu de sol. En effet, elles vident le tube digestif des lombrics à mesure qu'elles les ingèrent en les pressant comme un tube de pâte dentifrice entre leurs doigts (Gorman et Stone, 1990). Rust (1966) rapporte toutefois que le sable occupait environ 6 % du volume des contenus stomacaux qu'il a analysés chez le Condylure étoilé.

Les taupes en général ingèrent une grande quantité de nourriture (Gorman et Stone, 1990). Toutefois, il n'existerait aucune mesure directe du taux d'ingestion de nourriture chez le Condylure étoilé. Il est néanmoins possible d'estimer un taux d'ingestion minimal à partir du taux métabolique mesuré par Pearson (1947). Selon Jensen (1983), une taupe obtient 18,8 J d'énergie par millilitre d'oxygène consommé et la teneur calorifique des vers de terre serait de 10 kJ/g en masse fraîche. En transformant les valeurs mesurées par Pearson (1947), le taux métabolique obtenu pour un condylure varie entre 1,9 et 2,0 kJ/g*d. Pour combler ses besoins énergétiques de base, un condylure doit alors ingérer de 0,2 g/g*d de vers de terre. Ce taux d'ingestion est vraisemblablement sous-estimé, car l'animal observé par Pearson (1947) était confiné dans une chambre métabolique, bien qu'il soit demeuré actif durant la période d'observation.

4.3. Comportements et activités

Hamilton (1931) rapporte que le Condylure étoilé passerait plus de temps à la surface du sol que les autres taupes, mais il ne précise pas l'étendue de cette différence. Le Condylure étoilé nage mieux que les autres taupes et il est le seul parmi les Talpidés à plonger sous la surface pour rester immergé pendant au moins deux minutes (Hickman, 1984). Il trouve sa nourriture en sondant les sédiments au fond de l'eau ou les parois de ses galeries souterraines avec les appendices tentaculaires de son disque nasal (Catania et Kaas, 1996). Malgré les apparences, cet organe inusité ne sert pas à l'olfaction ni à la manipulation des objets ou des proies. Il s'agit plutôt d'un organe tactile extrêmement sensible, grâce à la multitude de récepteurs mécaniques, appelés organes d'Eimer, qui tapissent les 11 paires d'appendices en bordure du disque nasal (Catania, 1999). Lors du développement de l'embryon, les tentacules se forment et émergent à partir de l'épiderme de chaque côté du museau pour ensuite se déplier vers l'avant à maturité (Catania *et al.*, 1999). Gould *et al.* (1993) ont émis l'hypothèse que le Condylure étoilé pouvait détecter, grâce à son disque nasal, le champ électrique généré par le clitellum des vers de terre. Selon Grand *et al.* (1998), les appendices les plus longs permettraient au condylure de repérer ses proies à distance tandis que les plus courts permettraient l'inspection détaillée de la proie capturée.

Tableau 2 - Facteurs de contact

Paramètres	Spécifications	Moy. ± é.-t. (étendue)	Aire géographique étudiée	Références	Commentaires
Taux d'ingestion de nourriture (g/g*d)		(0,37-0,39)	Ontario	Jensen, 1983	Taube à queue velue. Ingestion de vers de terre. Valeur estimée en supposant une valeur calorifique de 10 kJ/g de vers de terre.
		3,0 ± 0,7 (2,6-3,9)	Massachusetts	Fay, 1954	Taube à queue velue. Ingestion de vers de terre.
Régime alimentaire (% du volume ¹)	Vers de terre	49	New York	Hamilton, 1931	Observé durant toute l'année sauf en juillet.
	Insectes	33			
	Crustacés et mollusques	9	Wisconsin	Rust, 1966	Observé de mai à août.
	Autres	9			
	Vers de terre	84			
	Limaces	8			
	Autres	8			
Taux d'ingestion de l'eau (ml/d)					
Taux d'ingestion de sol					
Taux d'inhalation d'air (cm ³ /g*h)	Adulte	(84-90)	Pennsylvanie	Pearson, 1947	Les animaux n'étaient pas au repos lors de la prise de données.
	Juvénile	(36-48)	Michigan	Wiegert, 1961	
Surface cutanée (cm ²)					

¹ Volume dans les fèces.

5. Dynamique de population

5.1. Distribution

- **Domaine vital**

Il y a peu d'études détaillées sur l'étendue des déplacements des taupes. La taille du domaine vital de la Taube européenne varie généralement entre 300 et 3000 m² selon l'habitat, le sexe et le statut

reproducteur des individus (Gorman et Stone, 1990). Hickman (1983b) a excavé l'ensemble du réseau de tunnels de deux condylures mâles durant l'été. Ces réseaux comprenaient 72 et 270 m de tunnels sur des superficies approximatives de 425 et 4760 m² respectivement.

- **Densité de population**

Les taupes sont réparties de façon très inégale dans le milieu et se trouvent généralement en petits groupes locaux relativement denses dans les habitats favorables (Gorman et Stone, 1990). Les estimations de densité pour le Condylure étoilé sont rares. Seul Hamilton (1931) a estimé des densités et a obtenu des valeurs variant entre 25 et 40 individus à l'hectare dans les milieux marécageux.

Tableau 3 - Dynamique de population – Distribution

Paramètres	Spécifications	Moy. ± é.-t. (étendue)	Aire géographique étudiée	Références	Commentaires
Domaine vital (m²)	Mâles-Été Lit de roseau Bordure de lac	425 4750	New York	Hickman, 1983b	Représente la longueur maximale d'un réseau de tunnel multipliée par sa largeur maximale.
Densité de population (individus/ha)		(25-41)	New York	Hamilton, 1931	Zone marécageuse.

5.2. Organisation sociale et reproduction

Chez la majorité des espèces de taupes, les individus sont solitaires et asociaux à l'âge adulte, évitant leurs congénères la plupart du temps (Yates et Pedersen, 1982; Gorman et Stone, 1990). Les taupes sont réputées pour défendre farouchement leur réseau de tunnels, et il arrive parfois que certaines, particulièrement les jeunes, portent des blessures et des cicatrices résultant d'interactions agressives entre individus du même sexe (Van Zyll de Jong, 1983; Gorman et Stone, 1990). Chez les taupes, le mâle étend son réseau de galeries de surface pour tenter d'atteindre le terrier des femelles avoisinantes lors de la saison de l'accouplement (Gorman et Stone, 1990). Toutefois, selon Hamilton (1931), les Condylures étoilés seraient relativement grégaires et pourraient vivre en petites colonies. Cet auteur base son affirmation sur le fait qu'il est possible de capturer plusieurs adultes dans le même réseau de tunnels en dehors de la saison de reproduction. Le mâle formerait ainsi un couple avec la femelle à partir de l'automne et il l'abandonnerait après l'accouplement le printemps suivant.

Les taupes ont habituellement une portée par an, sauf dans certains endroits où il est possible d'observer des femelles ayant une deuxième portée à la fin de l'été (Gorman et Stone, 1990). Généralement, entre deux et cinq embryons *in utero* sont dénombrés chez les taupes et la taille de la portée à la naissance est en moyenne de quatre jeunes (Yates et Pedersen, 1982; Van Zyll de Jong, 1983; Gorman et Stone, 1990). Néanmoins, jusqu'à sept embryons ont été dénombrés dans l'utérus d'un Condylure étoilé, et les femelles de cette espèce ont en moyenne cinq petits par portée (Eadie et Hamilton, 1956; Davis et Peek, 1970). La durée exacte de la gestation est inconnue chez les taupes mais il est possible de supposer qu'elle est d'environ de quatre à six semaines (Yates et Pedersen, 1982; Gorman et Stone, 1990). De même, la durée de la période d'élevage n'est pas bien connue et elle est évaluée à environ quatre ou cinq semaines (Gorman et Stone, 1990). Chez le Condylure étoilé, les jeunes quittent le nid à la fin de mai, soit environ un mois après leur naissance, qui a lieu en avril (Eadie et Hamilton, 1956).

5.3. Mortalité

En général, les taupes ont un taux de mortalité de l'ordre de 65 % durant leur première année et de 50 % durant les années subséquentes (Gorman et Stone, 1990). Le taux de mortalité chez le Condylure étoilé n'est pas connu.

Tableau 4 - Dynamique de population – Organisation sociale, reproduction et mortalité

Paramètres	Spécifications	Moy. ± é.-t. (étendue)	Aire géographique étudiée	Références	Commentaires
Soins aux jeunes	Femelle seule			Hamilton, 1931	
Type de relation	Grégaire et polygyne			Hamilton, 1931	
Durée du couple		(octobre-avril)		Hamilton, 1931	Selon l'auteur, le mâle côtoie la femelle à partir de l'automne jusqu'à la période de l'accouplement et l'abandonne par la suite.
Taille de la portée ¹		5,3 (2-7)	New York	Eadie et Hamilton, 1956	
		5,5 ± 0,8 (5-7)	Pennsylvanie	Davis et Peek, 1970	
Nombre de portées par an		1	New York	Hamilton, 1931	
		1	New York	Eadie et Hamilton, 1956	
Âge du sevrage (d)					
Durée de la gestation (d)					
Développement à la naissance		Altriciel	New York	Simpson, 1923 Hamilton, 1931 Eadie et Hamilton, 1956	
Séjour des jeunes au terrier		(avril-mai)	New York	Eadie et Hamilton, 1956	
Nombre de jeunes atteignant la maturité par portée					
Âge de la maturité sexuelle		10 mois	New York	Eadie et Hamilton, 1956	
Taux de mortalité (%)					
Longévité					

¹ Estimée à partir d'un décompte d'embryons et de cicatrices placentaires dans l'utérus.

6. Activités périodiques

6.1. Périodes d'accouplement, de gestation et de mise bas

Chez les taupes, la saison de reproduction est généralement plus tardive dans les régions nordiques (Gorman et Stone, 1990). Chez le Condylure étoilé, la reproduction s'étend de mars à août, mais la majorité des périodes de gestation sont observées en avril et la plupart des naissances ont lieu au début de juin (Hamilton, 1931; Eadie et Hamilton, 1956).

6.2. Rythme journalier d'activité

En raison de leur vie souterraine, les taupes ont un rythme d'activité journalier relativement indépendant de la photopériode (Hisaw, 1923; Van Zyll de Jong, 1983; Gorman et Stone, 1990). Le Condylure étoilé est actif autant le jour que la nuit (Hamilton, 1931) et passerait environ la moitié du temps à dormir (Allison et Van Twyner, 1970).

6.3. Hibernation

Le Condylure étoilé demeure actif durant tout l'hiver.

6.4. Mue

Aucun auteur n'a étudié la mue du Condylure étoilé. Nous savons néanmoins que la Taupe à queue velue a deux périodes de mue par année, soit au printemps autour du mois d'avril et à l'automne durant le mois de septembre (Eadie, 1939). Il est probable que le Condylure étoilé mue au cours des mêmes périodes.

Tableau 5 - Activités périodiques

Paramètres	Spécifications	Étendue ou valeur observée	Aire géographique étudiée	Références	Commentaires
Période de reproduction	Naissance	Mi-avril à mi-juin	New York	Hamilton, 1931	La plupart des naissances ont lieu au début de juin selon l'auteur.
	Gestation et mise bas	Mars-août	New York	Eadie et Hamilton, 1956	
Activité journalière (% de temps passé à l'activité)		57		Allison et Van Twyner, 1970	Les auteurs mentionnent que le condylure passe 43 % de son temps à dormir.
Hibernation	Sans objet pour cette espèce, puisqu'elle demeure active durant tout l'hiver.				
Mue					

7. Références

- Allison, T., and H. Van Twyner. 1970. *Sleep in moles, Scalopus aquaticus and Condylura cristata*. Experimental Neurology 27: 564-578.
- Banfield, A.W.F. 1977. *Les Mammifères du Canada*. Deuxième édition. Les Presses de l'Université Laval, Québec, 406 p.
- Catania, K.C. 1999. *A nose that looks like a hand and acts like an eye: The unusual mechanosensory system of the star-nosed mole*. Journal of Comparative Physiology. A Sensory Neural and Behavioral Physiology 185: 367-372.
- Catania, K.C., and J.H. Kaas. 1996. *The unusual nose and brain of the star-nosed mole: A star in the brain*. Bioscience 46: 578-586.
- Catania, K.C., R.G. Northcutt, and J.H. Kaas. 1999. *The development of a biological novelty: A different way to make appendages as revealed in the snout of the star-nosed mole Condylura cristata*. Journal of Experimental Biology 202: 2719-2726.
- Chapman, J.A., and G.A. Feldhamer. 1982. *Wild mammals of North America: Biology, management, and economics*. The Johns Hopkins University Press, Baltimore, 1147 p.
- Davis, D.E., and F. Peek. 1970. *Litter size of the star-nosed mole (Condylura cristata)*. Journal of Mammalogy 51: 156.

- Eadie, W.R. 1939. *A contribution to the biology of* *Parascalops breweri*. Journal of Mammalogy 20: 150-173.
- Eadie, W.R., and W.J. Hamilton, Jr. 1956. *Notes of reproduction in the star-nosed mole*. Journal of Mammalogy 37: 223-231.
- Fay, F.H. 1954. *Quantitative experiments on the food consumption of* *Parascalops breweri*. Journal of Mammalogy 35: 107-109.
- Gorman, M.L., and R.D. Stone. 1990. *The natural history of moles*. Cornell University Press, Ithaca, NY, 138 p.
- Gould, E., W. McShea, and T. Grand. 1993. *Function of the star in the star-nosed mole, Condylura cristata*. Journal of Mammalogy 74: 108-116.
- Grand, T., E. Gould, and R. Montali. 1998. *Structure of the proboscis and rays of the star-nosed mole, Condylura cristata*. Journal of Mammalogy 79: 492-501.
- Hamilton, W.J., Jr. 1931. *Habits of the star-nosed mole, Condylura cristata*. Journal of Mammalogy 12: 345-355.
- Hickman, G.C. 1983a. *Burrow structure of the talpid mole Parascalops breweri from Oswego County, New York State (USA)*. Zeitschrift fuer Saeugetierkunde 48: 265-269.
- Hickman, G.C. 1983b. *Influence of the semi-aquatic habitat in determining burrow structure of the star-nosed mole (Condylura cristata)*. Canadian Journal of Zoology 61: 1688-1692.
- Hickman, G.C. 1984. *Swimming ability of talpid moles, with particular reference to the semi-aquatic Condylura cristata*. Mammalia 48: 505-514.
- Hisaw, F.L. 1923. *Observations on the burrowing habits of moles (Scalopus aquaticus machrinoides)*. Journal of Mammalogy 4: 79-88.
- Jensen, I.M. 1983. *Metabolic rates of the hairy-tailed mole, Parascalops breweri*. Journal of Mammalogy 64: 453-462.
- Kenward, F.H. 1929. *A star-nosed mole's nest at Newton Centre, Massachusetts*. Journal of Mammalogy 10: 77-78.
- Kuhn, L.W., W.Q. Wick et R.J. Pedersen. 1966. *Breeding nests of Townsend's mole in Oregon*. Journal of Mammalogy 47: 239-249.
- Pearson, O.P. 1947. *The rate of metabolism of some small mammals*. Ecology 28: 127-145.
- Pedersen, K.E., and T.L. Yates. 1980. *Condylura cristata*. Mammalian species 129: 1-4.
- Rust, C.C. 1966. *Notes on the star-nosed mole (Condylura cristata)*. Journal of Mammalogy 47: 538.
- Simpson, E.S. 1923. *The nest and young of the star-nosed mole (Condylura cristata)*. Journal of Mammalogy 4: 167-170.
- Van Zyll de Jong, C.G. 1983. *Les marsupiaux et les insectivores*. Musée national des sciences naturelles, Musées nationaux du Canada, Ottawa, 217 p.
- Wiegert, R.G. 1961. *Nest construction and oxygen consumption of Condylura*. Journal of Mammalogy 42: 528-529.

Yates, T.L., and R.J. Pedersen. 1982. "Moles - *Talpidae*." In *Wild mammals of North America: Biology, management, and economic*. J.A. Chapman, and G.A. Feldhamer (eds), The Johns Hopkins University Press, Baltimore, p. 37-51.